

農學研究

第二十一卷

秋田感恩講並に山口縣勝間田家

貯藏の古粃米の研究

農學博士

近藤 萬太郎
岡村 保

一、緒言

感恩講は文政十一年に秋田市に設立せられたるものにして、備荒貯蓄の爲め古來其廩倉に多量の粃米を貯藏し、以て凶年に其貯穀を頒布して救恤することゝなして現今に至れり。現今七棟の土藏に粃米二千三百十石を貯藏す。其粃米の内譯は次の如し。

明治四年	產 粃米	五八〇石
同 十六年	產 同	一二六石

秋田感恩講並に山口縣勝間田家貯藏の古粃米の研究

同 十 七 年 産 同 五一〇石

同 十九年乃至二十一年産同 一七四石

同 二 十 年 産 同 六一〇石

同 二十年乃至三十二年産同 二五〇石

同 二 十 七 年 産 同 六〇石

感恩講にて右の如く古き粃米を多量に保管せるは有名の事實なる故に、著者等は一度其古粃米の分譲を受けて、品質の研究をなさんことを多年希望せり。されど同講の内規によれば、平常に倉庫を開きて貯藏の粃米を頒布することを禁ぜり。故に其粃米を得るは困難なる事なれど、著者の一人(近藤)が昭和七年十月同地に到りて、該倉庫の古粃米は米穀貯藏の研究に得難き好試料なることを述べたるに、理事者諸氏快諾の上特に著者の希望によりて明治四年産(今より六十二年前)、同十七年産(今より四十九年前)及び廿年産(今より四十六年前)の粃米を各一斗宛を分譲せられたり。かくして右の試料を用ひて本實驗を行ふことを得たるは、著者等の欣快とする所にして、茲に感恩講理事者諸氏の厚意を深く謝する所なり。

又右と殆んど同時に、昭和七年十一月に山口縣都濃郡農會金子藤一氏は、同郡鹿野村の素封家勝間田猶助氏が祖先の時代より備荒貯藏として古粃米を貯藏せるものありとて、八十四年(今より)を経過せりと稱せらるゝ古粃米を送り來たりて、之が研究を依頼せり。是亦感恩講の粃米と共に得難き貴重試料なるが故に、金子氏の厚意を感謝して、是が研究を試みたり。

よりて感恩講米三試料及び勝間田家米一試料を同時に研究に供して、昭和七年産米に比較せり。昭和七年十一月より昭和八年三月迄の間に實驗して、米の理化學的性質並に糧食的價值につきて研究せり。

感恩講米につきては秋田縣廳の依頼により、陸軍糧秣本廠糧友會にて研究をなしたることあり。同縣廳より其研究の結果を知ることを得たるのみならず、川島氏⁽¹⁾によりて其結果は報告せられたり。よつて本研究に於ても右の成績を參考したり。又榮養研究所にても秋田縣廳の依頼により感恩講粳米につきて研究したれど、著者等は未だ其結果を聞かず。感恩講の粳米の分譲並に參考文書に就きては秋田縣技師桑原省吾氏に多大の勞を煩はしたり。茲に氏の厚意を深く感謝する所なり。

二、貯藏の方法

感恩講の粳藏は舊藩時代に作られたる完全なる土藏にして、其壁及び屋根は厚く、屋根は瓦葺、内部はタタキの土間にして、其中に周圍の壁より約三尺の間隔を置きて、粳米を入れる、板圍即ち井籠を作る。其ハメ板は厚さ一寸三分の杉材にて作られ、上下板の接ぎ口は簾め込みにて緊密なり。其井籠の下底は土間より一尺五寸隔る。井籠の大きは一定せずして底面が三間四方のもの、三間に一間半のもの、六間に一間半のもの等あるが、高さは丈餘なり。其井籠をば更に縦横に區分して、一區につき二百石を入れる、事とせり。此粳藏は平常は閉ちて、入口及び窓を開くことなし。又開く時は天氣晴明なる日に於てのみなりとす。倉庫内は乾燥にして、冷なるを覺ゆ。微及び害蟲の發生並に鼠の侵入なし。

粳米の貯藏法を聞くに、收穫せし時に特に優良なる粳米をば普通の價額よりも高價に購入し、十分に乾燥し、唐箕に

かけて精選し、之を俵に入れて土藏内に積み置くこと一ケ年なり。一ケ年後に前記の粳米を更に唐箕にかけて再精選したるものを、土藏内の井籠にバラにて入れ、一井籠につき二百石を限度として詰め入れ、其上部を粳殻にて約一尺位の厚さに蓋ふなり。

本研究に用ひし試料は右の如き條件のもとに永く貯藏せられしが故に、粳米貯藏としては模範的條件にて永く貯藏せられしものと見るべし。されば、粳米をば極めて良き條件のもとに貯へたる時に、其貯藏の結果は如何なりやを知るに極めてよき試料と云ふべし。

山口縣勝間田家の粳米貯藏の實況を著者自ら視察せざれど、金子藤一氏の書簡（昭和七年十一月九日附）によれば、貯藏場所なる鹿野村は、徳山を距る北に七里の農村なり。勝間田猶助氏は同地方の豪農にして、同家に備荒貯蓄として貯藏せられたるものなり。勿論毎年粳米を入れ替へて貯藏したるものなれど、茲に試験に供する粳米は、今より八十四年（昭和八年より）前に酒造用六尺桶に入れ、倉庫中に貯藏せられたるものにして、現存せる貯藏石數は六尺桶二本にて約三十石なり。貯藏桶の上部の粳米は鼠害を被りたり。今回同家にては貯藏粳米を整理、賣却し、養鶏家が之を購入して飼料に供し居れり云々。此試料は八十餘年を経過せしことゝ、並に酒桶に貯藏せられしことゝが特異の點にして、得難き材料と云ふべし。

三、粳米及び玄米の外部性狀

感恩講貯藏明治四年の粳米は褐色乃至黒褐色を呈し、有芒種にして、異品種の混合を認め、又少量の粳殻も混ぜり。

玄米は少々褐色を呈し光澤無し。中に少量の赤米を混合し、又青米をも見ることを得たり。蟲害無し。

同じく明治十七年の粃米は少々褐色を呈し、有芒種にして、異品種の混合なり。玄米は少々淡褐色にして、光澤を有し、少量の赤米を混じ、青米をも見受たり。蟲害無し。

同じく明治廿年の粃米は褐色にして、有芒種なり。異品種の混合と認め、玄米も亦淡褐色にして、光澤を有し、赤米及び青米を混合せり。蟲害無し。

勝間田家の粃米は前三者に比し、年代が特に古きが故に、色も濃くして濃褐色を呈し、有芒種にして、異品種の混合なり。又多くの粃殻(蟲害を蒙れる粃米)を混じたり。又粃米中に稗をも少量混じ、其他小木片等の夾雜物もありたり。玄米も亦淡褐色を呈するも、光澤なくして、一見糯の如き色觀を有したり。特に注目せらるゝは赤米を多量に混合せることなり。

前記の粃米より考察すれば、感恩講倉庫の如くに粃米を乾燥調製して完全なる倉庫に入れ置く時は、五、六十年を経るも玄米は多少褐色を呈し光澤を失へど、蟲害を蒙ること無く、外觀的にはかなりよく貯藏せられしと云ふべし。勝間田家の酒桶貯藏にては、感恩講倉庫の如く玄米は完全に貯藏せられずして、色澤は變化し、且つ蟲鼠害を免れざりし。

四、物理的性質

感恩講及び勝間田家の貯藏粃米及び之を脱粹して、得たる玄米につき種々の物理的性質を調査せり。四試料を年代の順に排列して、一括せば第一表の如し。

第一表 貯蔵米の物理的性質

調 査 事 項	勝田田家米(84年前)	豊原調明治四年 (52年前)	豊原調明治十七 年米 (69年前)	豊原調明治二十 七年米 (86年前)
水分 含 量	14.63 16.10	14.85 15.20	14.50 14.75	14.0 14.4
玄 米 の 大 小	長mm 5.05±0.02	5.11±0.01	5.02±0.02	5.12±0.02
	幅mm 3.06±0.01	3.13±0.01	2.98±0.01	3.06±0.01
	厚mm 2.19±0.01	2.17±0.01	2.07±0.01	2.11±0.01
	相乗積 cm ³ 33.83	34.78	30.92	33.04
	千 粒 重 量 穀米g 25.170	27.807	25.376	25.416
一ヘクトリツトル重量	玄米g 20.652	22.803	20.717	21.375
	穀米kg 54.31	59.43	58.23	57.59
	玄米kg 82.35	83.76	80.49	80.05
比 重	1.1757 1.3670	1.2462 1.3905	1.2561 1.4172	1.2555 1.4076
玄 米 の 剛 度	挫折kg 6.145	5.887	6.612	7.148
赤 米 歩 歩 合 %	7.894	7.712	7.467	8.180
青 米 歩 歩 合 %	6.0	0.8	0.1	0.4
玄米吸水加重歩合 %	0	4.8	13.1	16.0
	25.4	20.7	20.0	21.2

玄米吸水膨脹歩合	%	28.0	27.3	27.8	27.9
搗耗歩合	%	12.3	7.6	5.6	5.9
搗糖時 間	分	90	60	12	10
釜 殖 歩 合	%	118.9	118.9	123.5	120.6
米 糊 の 粘 度		1,337	1,333	1,345	1,493
糲 歩 合	{ 重量% 容積% }	80.0	81.3	81.3	80.9
		53.0	60.0	60.0	59.0

備考

1.) 吸水加重及び吸水膨脹歩合は、玄米を龍氏25—28度の水中に四十八時間浸漬したる時に、重量及び容量の増加せし歩合。

2.) 米糊の粘度は、5%の糊を作り、スローモー式粘度計により、温度40度に於て、蒸餾水を1として之に比較した数なり。

3.) 釜飯玄米25g(其容積約20cc)に水 32.5ccを加へ30分間煮沸し、30分間蒸して、飯の容積を測りて算出せり。(正確な米量計測に關する研究を参照)

第一表によれば感恩講の玄米の水分含量は一四・四—一五・二%なる故に、今日同地方の慣例なる水分一六%或はそれ以上の米に比すれば、可なりによく乾燥し居るものなれど、水分は寧ろ多し。只秋田縣にては夏期高温の間が短かき故に、右の如く水分含量一四・四—一五・二%にても貯藏に大なる差支なかりしなり。

勝間田家の米は水分 一五・一%にして、中國地方の暖地に於ける貯藏には、水分が過多なりと云ふべく、爲めに粃殻並に米の面に黴を生じて、米の色澤を變化して糯の如き外觀を呈せしめたるなるべし。

右の貯藏米は現今岡山縣にて作らるゝ神力に比すれば小にして輕し。容積重も概して小なり。剛度は普通なるか或は稍

大なり。例へば神力にて水分一五・二%の神力(上米)の剛度が、新米にて挫折剛度五・八kg、壓碎剛度七・八kgなるが如し⁽¹⁾。但し陸軍糧秣廠糧友會の試験によれば、右の明治廿年米を除き十七年及四年米は普通軟質米よりも脆弱なりと云へり。各試料共に赤米を若干に混合す。ことに勝間田家の米に於てその含量の多きを認む。これは當時米の改良せられざりしによるなり。

青米が感恩講米には若干に混合せり。之は粳穀にて包まれ、半密封状態にて保管せられしによるべし。

吸水能及び吸水膨脹能は貯蔵米にては甚だ小にして、新米に比すべくもあらず。新米にては神力を例とすれば、膨脹歩合は約四五%、加重歩合は約三二%なるに、前表の米にては膨脹歩合は約二八%、加重歩合は約二一%に過ぎざるを認む⁽¹⁾。

米の搗耗は米質によりて異なるが、新米にて神力は約七・五%、吉備穂にて七・二%、雄町にて六・八%なるに、感恩講の米にては搗耗歩合の概して小なるを見たるは、剛度の稍大なるに原因するなり。但し糧友會の調査にては搗耗多しと云へるは、搗精條件の差異によりて著者等の結果と異りしか。又勝間田家の米に於て搗耗歩合の大なりしは、米質の悪しきと、精白に多大の時間を要し、爲に搗耗を大ならしめしなるべし。精白に要する時間は勝間田家の米及び明治四年の米に於て甚だ大なりし。嘗て明治四十一年に、大正天皇が皇太子として秋田市に御巡啓の砌、感恩講の明治四年米を精白して献上したるが、其時水車にて一晝夜搗きて漸く精白することを得たりと云へり。以て如何に精白の困難なるかを知るに足る。第一表によれば勝間田家の米は精白に更に多くの時間を要することを知らる。是れは米が古くなれば、粒面が褐色となる故に、此色を去りて内部の白色を見る爲に、多くの時間を要するなり。

釜殖歩合を新米に就きて、同じ装置によりて測れば、神力にて約一二〇%なるが故に、貯藏米は右の標準に比すれば大なる増減なくして一致せり。

米糊の粘度は新しき米にては多くは一・七なるに、茲に試験せし貯藏米は一・三一・五にして、明かに幾分減少せり。これは當然豫想せらるゝ所なり。

現今岡山縣下にて作らるゝ有芒種雄町の粳摺歩合は、容量にて約五〇%、重量にて約八四%なるが、之に比するに貯藏粳米にては容量にては大、重量にては小なりし。陸軍糧秣廠糧友會にての調査にては、右貯藏粳米の重量摺歩合は更に小にして、明治四年米七九・二%、十七年米七六・一%、二十年米七四・八%なりしと。

五、化學分析

供試四種の貯藏米をば、常法によりて化學分析したるに、第二表の結果を得たり。對照の爲め昭和七年産の旭をも分析したり。

第二表 米の成分

貯藏米の別	成分					澱粉
	灰分	粗纖維	粗脂肪	粗蛋白質		
勝田家米	1.503%	1.300%	0.689%	10.145%	86.944%	
國田家米	1.529%	1.321%	1.289%	9.093%	85.430%	

同明治十七年米	1.161	1.316	2.112	8,592	85,806
同明治廿年米	1.445	1.444	2,294	8,519	84,270
昭和七年(舊曆)	1.321	1.215	2,884	5,083	83,847

第二表によりて明かに認めらるゝは、脂肪が米の貯藏に伴ひて減少せし事なり。従つて他の成分は反對に増加したるが如く見ゆるも、實質的に増加せしにあらずして、脂肪の減少に伴ひて百分率が増加せしなり。糧友會の分析の結果、右感恩講の貯藏米は普通米と大同小異なるも、明治四年米は普通米よりも脂肪量稍多大なりと云へるは、著者等の結果と一致せず。

次に水溶性糖類を知らんとして、葡萄糖及び糊精を調べたり。其方法は試料一〇gを採り、蒸留水一〇〇ccを加へ三時間時々振盪しながら放置し、後に濾過し、殘渣をよく洗滌し、滲水を蒸發して一〇〇ccとなし、其一部分を採りてフェーリング液を用ひて葡萄糖量を定量したり。別に濾液一定量を採り、比重一・一二五の鹽酸にて轉化して轉化糖量を定量し、之より前に得たる還元糖量を減じて、其差に〇・九を乗じて糊精量となしたり。其結果は第三表の如し。

第三表 米の葡萄糖及び糊精

貯藏米		膳間出家米	感恩講 並年米	同明治十七年米	同明治廿年米	昭和七年(舊曆)
成分		%	%	%	%	%
葡萄糖		2.39	0.83	0.74	0.83	0.88
糊精		3.70	2.46	1.63	1.42	2.52

第三表によれば古き米には水溶性葡萄糖は減少し居れど、糊精は或は減少し、或は増加して一定せず。勝間田家の米に葡萄糖及び糊精が多きは、粒に微が附着せし爲めに糖分を作りしものなるべし。

六、水素イオン濃度

供試貯藏米の水素イオン濃度を調べたり。其方法は粉末一〇gを採り、再々蒸留水五〇ccを加へ、攝氏二五度の恒溫器中に一時間置き、後に濾過し、濾液を用ひ、キンヒドラン電極法にて測定せり。其結果は次の如し。

貯藏米	勝間田家米	明治四年米	明治十七年米	明治二十年米	昭和七年米
pH	7.23	6.79	6.79	6.79	7.17

右の結果を見れば、新米は微アルカリ性なるに、感恩講の米は微酸性にして、勝間田家米は極微アルカリ性なり。曩に著者⁽⁵⁾等の實驗によれば、米に水分多き時は、貯藏中に微酸性に變化することを見たるが、右の結果に於ても感恩講の古き米は微酸性なるが故に、米が變質する時に微アルカリ性より微酸性に變化するものと見るべし。但し勝間田家の米が酸性ならざりしは實驗の誤なるか。

七、酵 素

貯藏米四種及び新米(對照)につきてペルオキシダーゼ、カタラーゼ、ウレアーゼ、レダクターゼ、リパーゼ、ヂアスターゼ等の活力を實驗せり。その酵素液の調製は次の方法によれり。玄米二〇〇粒を乳鉢にて磨碎し、水一〇〇ccを加へ、磨碎乳狀となし、攝氏二五度の恒溫器内に一時間置き、後濾過して得たる濾過液を以て酵素液となしたり。

一、ペルオキシダーゼ

酵素液一〇ccを採り、Guaiac 液一ccを加へ、攝氏三〇度の恒温器中に一〇分間置きて、後四%の H_2O_2 を一cc加へ、更に一五分間攝氏三〇度の恒温器中に置きたる後、Dobson's Colorimeter にて着色度を比較したり。其時標準として昭和七年産新米旭を用ひたり。其結果は次の如し。

貯 藏 米	勝間田家米	明治四年米	明治十七年米	明治二十年米	明治廿七年旭
ペルオキシダーゼの含量(活力)の比	0.5	0.3	0	0	1

右貯藏米中にはペルオキシダーゼの全く消失せるものあり。又多少残れるものもありたり。故に粃米を永く貯藏したる時に、其中のペルオキシダーゼは全く消失することあれど、又多少残ることありと云ふべし。これは米質及び貯藏條件によるものなるべし。

二、カタラーゼ

酵素液一〇ccを採り、之に0.5% H_2O_2 を一〇cc加へ、攝氏二五度の恒温器中に一時間置きて、後1:4の硫酸五〇ccを加へ、 $N/10$ $KMnO_4$ につ滴定し、以て残れる H_2O_2 の量を調べ、別に標準として、カタラーゼの作用を止めたる場合の H_2O_2 の量を調べ、其比によりて H_2O_2 の分解歩合を定めたり。其結果は次の如し。

貯 藏 米	勝間田家米	明治四年米	明治十七年米	明治二十年米	明治廿七年米
H_2O_2 の分解歩合%	24.6	11.6	0.4	1.3	80.8
カタラーゼ含量の比	0.30	0.13	0.01	0.01	1.00

糧友會にても、右の感恩講の米のカタラーゼを實驗して、殆んどカタラーゼの失はれたるを見たりと云ひ、又右によ

るも米のカタラーゼは貯藏中に其活力が殆んど消失せるは明かなるが、併し全く失はるゝにあらすして微量に残れり。しかも勝間田家の米及び明治四年米には可なり多くのカタラーゼ活力を認めたるが、之れは米に附着せる微に含まるゝカタラーゼにあらざるやを疑はしむ。著者等は明治三十九年産米にして密封貯藏せられし米にも、カタラーゼを多量に含有せるを認めたることあり。さればカタラーゼ活力が大に減退せるは其古き米なるを示せども、反對に古き米は必しもカタラーゼ含量の小なるを示さずと云ふべし。

三、ウレアーゼ

一%の尿素液を作り、五cc宛採り、一方には酵素液一〇ccを加へ、他方には酵素液を能く煮沸したるものを一〇cc加へ、是等にフェノールフタレーン酒精溶液を三滴加へ、攝氏四〇度の恒温器中に二時間置きたるに、尿素の分解によりて發生したるアムモニヤの多少によりて、フェノールフタレーンの着色度を異にしたるを以て、其着色度を比色計にて比較したり。其時標準として昭和七年産新米旭を用ひたり。其結果は次の如し。

貯 藏 米	勝間田家米	明治四年米	明治十七年米	明治二十年米	昭和七年米
ウレアーゼ活力の比	0.78	0.82	0.0	0.0	1.0

明治十七年並に廿年の米にはウレアーゼが消失したれど、明治四年米及勝間田家の米には、反つて之が多量に存在せるを認むることカタラーゼの場合と同じ。

四、レダクターゼ

一方には酵素液一〇ccを採り、他方には良く煮沸したる酵素液一〇ccを採り、是等にメチレンブルーを二滴及びト

ルオイルを數滴加へ、綿栓をなして攝氏四〇度の恒温器中に三時間置き、後それ等の着色度を比色計にて比較したり。其結果は次の如し。

貯蔵米	勝間田家米	明治四年米	明治十七年米	明治二十年米	昭和七年米
リパーゼの活力の比	0.2	0.3	0.13	0.1	1.0

貯蔵中に少量宛レダクターゼの存在せるを認む。

五、リパーゼ

酵素液一〇ccに中性オリブ油エマルジョン二〇cc宛を加へ、綿栓をなし、トルオイル數滴を加へ、攝氏四〇度の恒温中に一晝夜放置したる後に取り出し、アルコール五〇ccとエーテル五〇ccとを加へ、二時間放置し、後に吸引濾過し洗滌して濾液を $N/10NaOH$ にて滴定して、得たる $N/10NaOH$ 滴定數を昭和七年産米旭と比較して、リパーゼ含量の多少を比べたり。其結果は次の如し。

貯蔵米	勝間田家米	明治四年米	明治十七年米	明治二十年米	昭和七年米
リパーゼ活力の比	0.00	0.83	0.00	0.05	1.00

右によれば古き貯蔵米中にも、リパーゼは新米と殆んど同じ程度に存在せるを認むるなり。

六、ヂアスターゼ

酵素液一〇ccに一%可溶性澱粉糊液二〇ccを加へ、トルオイル數滴を加へて、攝氏四〇度の恒温器中に一晝夜置き、後取り出して $N/10NaOH$ 一〇〇ccを加へ、糖化作用を止め、フェーリング液を加へて、還元銅量を調べたり。其時昭和

七年産旭を標準として、還元銅の多少を比較したり。其結果は次の如し。

貯蔵米	勝間田家米	明治四年米	明治七年米	明治二十年米	昭和七年米
チアスターゼの活力比	2.35	0.57	0.33	0.55	1.00

右によれば、感恩講の米は新米に比して、チアスターゼが約半減せるを認めたるも、勝間田家の米は反つて増加して、新米の三倍餘となれり。これは貯蔵米につける黴の爲なるべし。

以上を要するに、リパーゼを除く外の酵素は古き米には大に減少するものにして、就中ベルオキシダーゼ、カタラーゼ、ウレアーゼにては全く失はれ、或は殆んど消失したる米を認めたるが、チアスターゼ、レダクターゼは尙少量存在したり。リパーゼは新米と大差なき迄に多量に含まれたり。

只茲に奇異とすべきは勝間田家の米、並に明治四年の米には他の米よりも多くの酵素を含有せるを認めたることにして、チアスターゼに於ては特に然るを見たり。これは貯蔵米に黴を生じたる結果にあらざるやを疑はしむ。

八、ビタミンB

昭和八年二月に家鶏白色レグホンを用ひ、四羽宛を一組となし、試験米を與へて、白米病の潜伏日數及び生存日數を調べて、ビタミンB含量につき新米を一〇〇としたる比較價を出し、以て貯蔵米のビタミンB含量を決定したり。

各貯蔵米の粉末五〇%を白米粉五〇%に混じたるものに、無機鹽類(オスボン鹽類)、ビタミンA及びカゼイン等を加へて、團子狀の飼料を作り、口經にて強制的に攝取せしめたり。鶏の體重五〇〇gにつき四六gの割合とせり。其結

果は第四—九表の如し。

第四表 白米粉單用にて飼育せし場合

飼 育 月 日	各 鶏 の 體 重				
昭和8年 2月23日	863g	643g	716g	901g	
24	818	617	774	942	
25	850	673	750	958	
26	876	652	762	970	
27	882	671	771	970	
28	906	690	798	1007	
3月 1日	936	724	853	988	
2	1020	776	970		
潛 伏 日 數	5日	5日	6日	4日	
潛 伏 日 數 平 均	4.8日				
生 存 日 數	7日	7日	7日	6日	
生 存 日 數 平 均	6.8日				

第五表 山口縣勝間田家貯藏米玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼育月日	各鶏の體重			
昭和8年 2月23日	886g	815g	730g	502g
24	942	818	767	614
25	936	818	772	618
26	948	842	808	622
27	906	872	786	620
28	1018	882	793	630
3月 1日	1022	880	830	674
2			834	672
3				726
潜伏日數	5日	5日	5日	5日
潜伏日數平均	5.0日			
生存日數	6日	6日	7日	8日
生存日數平均	6.8日			

第六表 秋田縣感恩講明治四年米玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼育月日	各 類 の 體 重			
昭和5年 2月23日	860g	700g	824g	730g
21	867	720	834	734
25	860	718	818	734
26	906	752	858	780
27	900	746	853	753
28	904	704	867	787
3月 1日	900	712	879	797
2	908	691	878	
3		683		
潛伏日数	5日	5日	5日	5日
潛伏日数平均	5.0日			
生存日数	7日	8日	7日	6日
生存日数平均	7.0日			

第七表 秋田縣感恩講明治十七年米玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼育月日	各飼の體重			
昭和8年 2月23日	814g	827g	785g	814g
24	830	840	818	815
25	841	852	814	838
26	870	880	854	864
27	883	900	886	870
28	878	908	912	894
3月1日	910	946	978	1030
2	894		902	954
3	872		980	970
4	840			
潛伏日數	5日	5日	5日	5日
潛伏日數平均	5日			
生存日數	9日	6日	8日	8日
生存日數平均	7.8日			

第八表 秋田県盛岡市明治廿年米玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼 育 月 日	各	飼	の	體	重
昭和8年 2月23日	723g		923g		824g
24	758		942		874
25	778		922		870
26	800		935		886
27	807		960		904
28	828		1016		938
3月 1日	842		1018		920
2	844		998		878
3	810		1005		
4	878				
潛 伏 日 數	6日		5日		5日
潛 伏 日 數 平 均	5.3日				
生 存 日 數	9日		8日		7日
生 存 日 數 平 均	8.0日				

第九表 昭和七年産新米旭玄米粉50%混加にて飼育せし場合

飼育月日	各鶏の體重		
昭和8年 2月23日	890g		713g
24	915		717
25	908	887	718
26	916	886	731
27	928	908	730
28	930	918	730
3月1日	970	970	770
2	982	968	763
3	1036	971	670
4	1095	980	
5	1070	1070	
6	1072	903	
7	1097		
8	1128		
9	1146		
10	1185		
11	1204		

12	1210			934
13	1284			922
14	1302			912
15	1314			980
16	1332			
17	1392			
18	1286			
潜 伏 日 数	18日	9 日	7 日	16日
潜 伏 日 数 平 均		12.3日		
生 存 日 数	21日	11日	9 日	20日
生 存 日 数 平 均	13.8日			

各家鶏飼育結果によるビタミンB缺乏症の潜伏日数及び家鶏の生存日数を一纏めにせば第十表の如し。

第十表 ビタミンB缺乏症の潜伏日数及び鶏の生存日数

供 試 米	ビタミンB缺乏症の潜伏日数平均	鶏の生存日数平均
白米粉單用の場合	4.8日	6.8日

勝間田家玄米粉10%混加の場合	6.0日	6.8日
徳恩講明治四年の玄米粉10%混加の場合	6.0日	7.0日
同上明治十七年の玄米粉10%混加の場合	6.0日	7.8日
同上明治二十年の玄米粉10%混加の場合	6.3日	8.0日
昭和七年釜新米世玄米粉10%混加の場合	12.3日	15.8日

此潜伏日数よりして緒方、茂在氏等の公式を用ひてザイタシンB含量を算出すれば次の如し。

$$M'' = \frac{M'(I_h - I_a)}{I_h} \dots\dots\dots \text{茂在氏の公式} \quad (I_h = \frac{M' \times I_a}{M' - M''} \dots\dots\dots \text{緒方氏の公式})$$

M'.....ザイタシンB一口必要量

M''.....ザイタシンB一口攝取量

Ia.....ザイタシンB絶対缺乏食餌によるザイタシンB缺乏症の潜伏日数

Ih.....ザイタシンB比較的缺乏食餌によるザイタシンB缺乏症の潜伏日数

ザイタシンB含量

ザイタシンB含量の比較値

$$\text{勝間田家米} \quad M'' = \frac{M'(5.0 - 4.8)}{5.0} = \frac{M'0.2}{5.0} = M'0.04 \quad 6.6$$

$$\text{明治四年米} \quad M'' = \frac{M'(5.0 - 4.8)}{5.0} = \frac{M'0.2}{5.0} = M'0.04 \quad 6.6$$

$$\text{明治十七年米} \quad M'' = \frac{M'(5.0 - 4.8)}{5.0} = \frac{M'0.2}{5.0} = M'0.04 \quad 6.6$$

$$\text{明治廿年米 } M'' = \frac{M'(5.3-4.8)}{5.3} = \frac{M'0.5}{5.3} = M'0.09 \quad 14.8$$

$$\text{新米 } M'' = \frac{M'(12.3-4.8)}{12.3} = \frac{M'7.5}{12.3} = M'0.61 \quad 100.0$$

右の飼育試験の結果を見れば、右の貯藏米はビタミンBを大に失ひて、新米の七一五%を有するに過ぎず。

貯藏粳米は新米に比して、其ビタミンB含量に於て七一五%を有するに過ぎざる故に、此儘胚芽米、七分搗米の如き方法にては用ひられず。嘗て著者等⁽⁴⁾が明治三十七年及三十九年産の玄米が、乾燥して密封貯藏せられたるもの、ビタミンB含量を試験せしに、新米に比し、明治三十七年米は五四%、三十九年米は八四%のビタミンBを保有せるを見たり。これに比すれば、前記貯藏米のビタミンBは大に消失せるを認む。これ一は年代の古りたると一は密封にあらざる爲めに分解し易き状態にありしと云ふべし。

九、發芽試驗

貯藏粳米四種につきて發芽試験を行ひたるも全く發芽力無し。

一〇、食味試験

勝間田家の米(今より八十四年前)を飯となしたる時に、飯の色は淡褐色にして、胚部が暗褐色を呈し、一種の古臭き匂を有し、粘り氣無くして、舌感も悪し。されど救荒の爲めならば勿論食用に耐へ得らるゝなり。

感恩講明治四年米（今より六十二年前）の飯は淡褐色にして、胚部は暗褐色となり、幾分一種の古臭き匂を有し、粘氣無く、舌感悪し。救荒時は食用に耐へ得らるゝなり。

感恩講明治十七年米（今より四十九年前）及び明治二十年米（今より四十六年前）も前と同じ。

右四試料とも飯の食味は大同小異にして、可ならざれど、豫想せし如くに悪しきものにあらざりし。之に醬油を混じて殊更に色及び味を付けて食せば、食味可なるべし。其他澱粉或は糯米の粉を混じて飯となさば、食味も可となるべく又ライスカレー、甘藷粥の如き特殊の調理となすも食用となるべし。

糧友會にて右三種の感恩講の米につき炊飯試験をなしたるに、次の如き結果を得たり。「炊飯に當りては米一合に對し、水一合七勺より二合程度を適當とす。炊上りたる飯は粘氣無くバサ／＼しあり。故に澱粉を米一升に對し、茶匙三四杯の割合に混じ炊ぐことによりて、幾分この缺點を除き得。味は思ひし程悪しからず。このまゝ食用となし得らるゝも、雜炊或はライスカレーの如きにせば更に可なるべし」と。（糧友會より秋田縣へ報告）

一一、用 途

供試貯藏米は飯として食し得るや否やは前項食味試験にて明かなる如く、食味可ならざれど、救荒時の食料としては勿論差支無きのみならず、澱粉、糯米の添加、或は醬油飯、ライスカレー、藷粥等の如く、之に調理を加ふれば、よく飯として食し得らるゝなり。

榮養研究所長より感恩講の古米に意見を附して（未實驗）曰く「古米は其ビタミンの含量に於て大なる缺陷を有し、

脂肪に於ても亦損失の著しきものもあるも、爾餘の成分に於ては、何等の遜色あるものにあらず。従つて右成分上の缺點を補充する爲め、大豆、小豆、其他の菽類、濃色の野菜（大根葉、キャベツ、胡蘿蔔、トマト等）ゴマ若くは油揚げ等を充分副食物中に配合せば、以て完全なる食米と爲すを得るにつき、感恩講貯蔵米も極めて有効且つ有意義なる使用の途を有するものと信ず云々」と。（佐伯氏より秋田縣への回答）

又糧友會にては、感恩講の米は澱粉を加へて炊けば相當に食し得らるゝも、雜炊或はライスカレーの如くして食せば更に可なりと云へり。

以上を綜合すれば粳米にて五十餘年乃至八十年間貯蔵せられし時は、古臭くして不味なれど、調理して缺點を補へば飯として用ひられ得ると云ふに歸着す。

糧友會の報告によれば、膨脹米にしたるに原石の約五、六倍に膨脹して、何等の臭氣もなく成績可なりしと云ふ。

次の用途は製粉して菓子に用ふるにあり。糧友會が製粉試験をなしたる結果、米粉として利用する際、普通狀態にて製粉せば、幾分古臭き匂を感ずる故に、極めて軽く炒り、後に製粉せば臭氣は完全に脱し得るを見出したり。（糧友會より秋田縣へ報告）

一二、考 察

粳米は幾年間貯蔵に堪へ得るかは興味多き問題なり。而して是迄長期貯蔵の試験結果は、陸軍糧秣廠にて橋本英一氏⁽⁶⁾が秋田感恩講の粳米につきて試験せるに過ぎず。其試験はビタミンB含量につきて研究せざりしのみならず、他の事

項につきても只簡單に實驗したるのみ。されど氏の實驗によりて、六十餘年前の米も食用となし得らるゝを確めたり。本研究所に於ても、橋本氏の實驗に供せしと同じ粳米につきて實驗したるが、其結果によれば大體氏と所見を同じくせり。又八十四年間貯へられたる勝間田家の粳米に就きて、感恩講の古き粳米と大同小異の事實を見たり。

感恩講の倉庫は極めて完全なる土藏にして、其貯藏粳米も精選をなし、且つ其貯藏管理が完全なる故に、此貯藏粳米は密封にはあらざれど、極めて良き條件にて長く貯へられし例と云ふべし。又勝間田家の粳米は前者に比して精選劣り、且つ酒桶に入れしものなれば、普通の粳貯藏の例と見るべし。感恩講の粳米は今より四十六年乃至六十二年前の産にして、勝間田家の粳米は八十四年前の産なるが、何れも同一變化の道程を辿れり。即ち粳穀は古くなるに従ひて漸次に褐色となりて、淡褐色より濃褐色、黒褐色となり、且つ多少の黴を生ず。而して、玄米も淡褐色となりて、光澤を失ひ、或は甚しきは糯の如き色觀を呈せるものあり。之に混する赤米は黒變す。かゝる玄米は精白するも純白とならずして、稍褐色を帶ぶるなり。されど管理完全なる時は、粳米は害蟲を受くること無し。従つて量的損失無くして五、六十年間に亘り貯藏せられ得るを知りたり。但し粳米は蟲害に全く安全なりと云ふにあらずして、勝間田家の粳米には蟲害に罹れる粒を認めたり。

感恩講の粳米は水分一四・〇—一四・九%にして、乾燥良好なりと云ふにあらずれど、秋田市なるが故に夏季の高溫期間短かく、爲めに右の水分にても可なりの貯藏成績なりしが、山口縣勝間田家の粳米の水分は一四・六%にして、同地方は夏期が長き故に、感恩講の粳米に比して貯藏の結果の悪しきは豫想せらるゝ所なるが、果して勝間田家の粳米は一層濃褐色となり、多少の黴を附し、玄米も光澤を失ひて糯の如き色を呈し、且つ黴をも生じたり。往昔に比し現今は米

の貯蔵に乾燥の必要なるを認め、且つ容易に乾燥し得るに至りたるが故に、假りに將來粳米にて長く貯蔵することありとせんか、著者⁽⁵⁾等の他の研究によれば、粳米の水分を一二%に迄乾燥せば、極めて完全に數十年の長きに亘りて貯蔵し得らるべし。

著者⁽¹⁾等の研究によれば米は古くなれば其吸收加重及び膨脹の能力は漸減すること明かなるが、供試貯蔵米も其能力の極めて減退せるを認めたり。

古米は精白するも純白とならざる故に、之を搗精となすに多くの時間を要し、従つて其搗耗歩合は大となることあれど、然らざれば米の剛度は貯蔵に伴ひて増加する故に、概して搗き耗は大とならざるなり。糧友會⁽¹⁾の調査に於て感恩講の米は搗き耗が大なりと云へるは、其搗精時間を長くして純白ならしめんと努めし結果にあらざるか。米は貯蔵に伴ひてその剛度は大となるが故に、搗き耗は増さざるものなれど、玄米が褐色となる故に、之を純白たらしめんとして長く搗けば、搗き耗の大となるは當然なり。是迄粳米にて長く貯蔵せられたるものを見るに、常に粳殻が濃褐色となると同時に、玄米は淡褐色、赤米は黒色となるを見たり。その何故に着色するかは説明すること能はず。

次に古き米の成分は如何に變化するかは皆人の知らんと欲する所なるが、供試米にては脂肪は大に減じたれど、蛋白質、澱粉、纖維、灰分に於ては變化無し。又水溶性糖分は減少し、滲水液の pH は微酸性を呈し、ペルオキシダーゼ、カタラーゼ、ウレアーゼ、レダクターゼ、ヂアスターゼ等は全く消失するか或は少量のみ存在せり。只リパーゼのみは新米と大差無き迄に多量に存在せり。ビタミンBも大に失はれて、新米の七—一五%が保有せられたるに過ぎず。右の如く蛋白質、澱粉、灰分等に於ては變化は認められざるも、脂肪、種々の酵素、ビタミンB等に於ては大に消失せ

るが故に、かく五、六十年乃至八十餘年も貯へられし粳米は、其化學的性質に就きては大なる變化をなし居るものと云ふべし。されば糧食に供せんには、是等の缺陷につきて補足を要すること明かなり。既述の如く榮養研究所長が古米の缺陷を補足する爲めに、大豆、小豆、野菜、ゴマ、油揚等を十分に副食物に配合し、以て完全なる食米となすべしと述べたるは宜なりと云ふべし。

只茲に留意すべきは、勝間田家の米及び明治四年の米は供試米中最も古き米なるが、他に比してカタラーゼ、ペルオキシダーゼ、ウレアーゼ、ジアスターゼ等の酵素に於て、反つて少しく多く存在せるが如く、特にジアスターゼに於ては新米よりも多く含まれたるを見たることなり。又葡萄糖、糊精等に就ても亦然り。かくの如きは、米自體よりも米に附着せし微に原因するにあらざるかを疑はしむ。

従來數百年或は千年を経たる粳米が發芽せしと誠しやかに傳ふるを聞くこと屢々なれど、著者等は嘗てかくの如き事實を見たることなし。茲に本研究に供せし四試料の粳米を發芽試験に附したるに、何れも全く發芽せざりし。普通の狀態にて、貯藏せられし米は一、兩年後に其發芽力を全く失ふものなる故に、普通の狀態にて數十年貯へられし米が發芽力を有せざるは當然と云ふべし。されど著者等⁽²⁾は米をよく乾燥して密封の狀態に置けば、四ヶ年後にても新米と同じく發芽することを實驗したるが故に、粳米についてもよく乾燥せられ(水分一二%迄)て密封し、低溫に置かれし時は、長く發芽力を保持すること有り得べしと云ふべし。

供試貯藏粳米より飯を炊ぎたるに、飯の色は淡褐色にして、古臭き匂を有し、粘氣なく爲めに風味劣變したるを見られた、數十年を経し米につき著者等の豫想せし如くに食味は惡しきものにあらざるを認めたり。救荒時この儘にても食

し得べく、之に加味調理すればよく飯米に供し得べし。又その釜殖は新米に比して大差なきを見たり。米糊の粘度は減少せり。

飯以外の用途としては、之を製粉して菓子に供することなり。之につきては著者等は實驗したることなし。

之を要するに粳米を乾燥して感恩講倉庫の如き完全なる粳倉に貯藏すれば、蟲鼠害を蒙り、量的損失を受くることなく、數十年の長きに亘りて貯藏し得れど、化學的成分、酵素、ビタミンB等質的に變化あるを免れず。従つて飯の食味色澤に於ても劣變を認む。されど、全く糧食的價値を失ふにあらずして、その儘食し得るのみならず、加味調理によりて良く飯米となすことを得べし。若しそれ著者等の研究の如く、よく乾燥して密封貯藏したりとせんか、質的變化を少くして良好に保存し得べし。

摘 要

一、昭和七、八年に秋田市感恩講所藏の明治四年、同十七年、同二十年産の粳米、並びに山口縣勝間田家所藏八十四年前産の粳米を得て、之が外部形質、物理的性質、化學分析、ビタミンB、及び酵素の含量、食味等につきて實驗し以て其糧食的價値を研究せり。

二、感恩講粳米は比較的によく乾燥精選せられて、完全なる土藏内の井籠にバラにて貯へられたるものにして、其貯藏方法及管理は極めて良好なる例と見るべし。又勝間田家粳米は六尺酒桶に入れられしものにして、粳米の精選及び貯藏管理は前者に劣りし故に、普通の粳米貯藏の例と見るべし。

三、粳米を五、六十年或は八十年餘も長く貯藏すれば、粳穀は褐色となり、玄米も淡褐色となりて光澤を失ひ、或は糯の如き色觀を呈し、赤米は黒變し、白米も純白とならず。されど管理可なれば蟲害を受くることなく、量的損失を蒙ることなし。

四、供試粳米は水分一四・〇—一四・九%にして、乾燥良好ならざりし故に、貯藏中に變質したり。若し粳米の水分を一・二%に迄乾燥して防濕貯藏せんか、數十年乃至八十年に亘るも、尙可なり良好に貯藏し得らるべし。

五、供試貯藏米の吸水加重能及び吸水膨脹能は大に減少せり。一般的には搗き耗は大とならず。精白には多くの時間を要す。釜殖歩合には大なる變化無し。米糊の粘度は減少せり。

六、供試貯藏米にては脂肪は大に減少したれど、蛋白質、澱粉、纖維、灰分に於ては變化無し。水溶性糖分は減少し、滲水液の P^H は微酸性を呈したり。

七、供試貯藏米には、リパーゼは減少し居らざるも、ペルオキシダーゼ、カタラーゼ、ウレアーゼ、レダクターゼ、チアスターゼ等は全く消失し、或は少量のみ存在せり。

八、供試貯藏米にビタミンBは新米の七—一五%が保有せられたり。

九、供試貯藏粳米には發芽力無し。

一〇、供試貯藏米の飯の色は淡褐色にして、古臭き匂を有し、精氣無く食味劣變したれど、豫想せし如く悪しからず。救荒時この儘にても食し得べく、加味調理すればよく飯米に供し得べし。釜殖に於ては新米と異らざりし。

一一、粳米を乾燥して、感恩講の如きよき倉庫に貯藏すれば、量的損失を免るれど、多年に亘れば質的變化を免れず。

されど數十年を経るも糧食に供し得られざるにあらず。若し乾燥の上密封したりとせんか、量的變化を受くること少くして、更によく貯蔵し得らるべし。

文 獻

- (一) 近藤萬太郎 武田元溫 米穀貯蔵に關する研究 大原農業研究所特別報告 第二號 大正十四年
- (二) 近藤萬太郎 岡村保 米穀密封貯蔵研究 農學研究 第十六卷 一一八六、昭和五年
- (三) 近藤萬太郎 岡村保 俵袋貯蔵米の物理的並に生化學的研究一例 農學研究 第十八卷 一一四六、昭和七年
- (四) 近藤萬太郎 岡村保 明治三十七年並に三十九年産密封貯蔵米の研究 農學研究 第十九卷 一〇七一、昭和七年
- (五) 近藤萬太郎 岡村保 密封貯蔵米の水分と米質の生化學的變化との關係に就きて(詳報) 農學研究 第二十卷 一一六三、昭和八年
- (六) 川島 四郎 六十年昔(明治四年)の米を食ふの記 糧友第七卷 第十號 三八一四一、昭和七年

(昭和八年六月廿五日 大原農業研究所)